

DISTANCE MEASURING APPARATUS

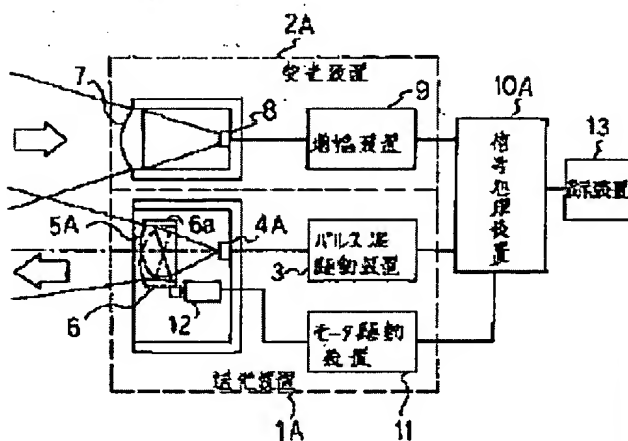
Patent number: JP6242241
Publication date: 1994-09-02
Inventor: FUJIMOTO CHIAKI
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
- international: G01S7/48; G01S17/10; G01S7/48;
G01S17/00; (IPC1-7): G01S17/10;
G01S7/48
- european:
Application number: JP19930028142 19930217
Priority number(s): JP19930028142 19930217

Report a data error here

Abstract of JP6242241

PURPOSE: To obtain a low-cost distance measuring apparatus by obtaining a wide measuring range by one illumination light source.

CONSTITUTION: A distance measuring apparatus irradiates an object with a laser light from a light emitting element 4A, receives its reflected light by a light receiving element 8, measuring this propagating delay time by a signal processor 10A, rotates a light transmitting lens 5A for condensing the laser light from the element 4A by a motor 12 at its light irradiating direction as an axis, and varies its irradiating direction.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-242241

(43) 公開日 平成6年(1994)9月2日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 17/10		4240-5 J		
7/48	A	4240-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-28142

(22) 出願日 平成5年(1993)2月17日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 藤本 千明

姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社
姫路製作所内

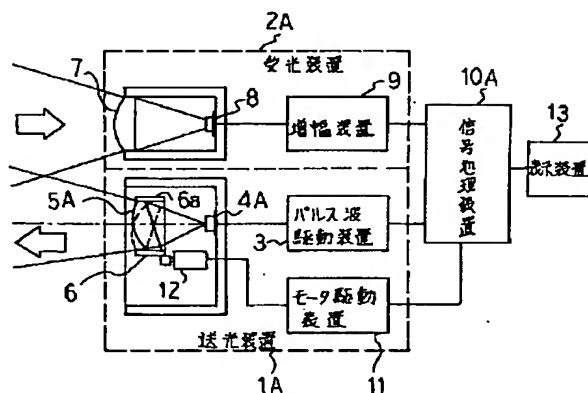
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 距離測定装置

(57) 【要約】

【目的】 1つの照射光源で広い測定範囲を確保することにより安価な距離測定装置を得る。

【構成】 発光素子4Aよりレーザ光を対象物に向けて照射し、この反射光を受光素子8で受光し、この伝播遅延時間を信号処理装置10Aで測定するとともに、モータ12によって発光素子4Aからのレーザ光を集光する送光レンズ5Aをその発光方向を軸に回転させ、その照射方向を変化させる。



4A: 発光素子

5A: 送光レンズ

6: レンズ回転部

8: 受光素子

12: モータ

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を対象物に向けて発光する発光手段と、
この発光手段により発光された光を所定の広がりと方向に集光するレンズと、
この集光された光の対象物による反射光を受光する受光手段と、
前記発光手段の発光タイミングに同期して前記レンズを発光方向を軸に回転させ、前記光の照射方向を変化させるレンズ回転装置と、
前記光を発光してから前記反射光を受光するまでの伝播遅延時間を計測することにより対象物までの距離を求める処理装置と、
を備えたことを特徴とする距離測定装置。

【請求項2】 光を対象物に向けて発光する発光手段と、
この発光手段により発光された光を所定の広がりと方向に集光するレンズと、
この集光された光の対象物による反射光を受光する受光手段と、
前記発光手段の発光タイミングに同期して前記レンズを発光方向を軸に回転させ、前記光の照射方向を変化させるレンズ回転装置と、
前記光を発光してから前記反射光を受光するまでの伝播遅延時間を計測することにより対象物までの距離を求めるとともに、前記レンズ回転装置の回転位置を検出することで照射方向を特定し、測定範囲を限定する処理装置と、
を備えたことを特徴とする距離測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は光として例えばレーザ光を照射し、対象物からの反射レーザ光を検出して、その発光から受光までの伝播遅延時間を計測することにより対象物までの距離を求める距離測定装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種の距離測定装置としては、例えば特開昭61-259185号公報などに開示されているような、レーザ光を用いた光学式距離測定装置が知られている。図5はその構成を示すブロック図であり、この距離測定装置は、レーザ光を発光する送光装置1と、この送光装置1から照射されたレーザ光が先行車や障害物などの対象物14に当たって反射されてくる反射光を受光する受光装置2と、送光装置1と受光装置2とに接続されて送光装置1に発光信号を出力すると共に、受光装置2からの反射信号が入力される信号処理装置10とから構成されている。

【0003】 送光装置1はレーザダイオードなどからなる3つの発光素子4a、4b、4cと、これら発光素子

2

4a、4b、4cに接続されたパルス波駆動装置3と、発光素子4a、4b、4cの前面に配置された送光レンズ5とを有し、パルス波駆動装置3によって発光素子4a、4b、4cを駆動してレーザ光を発光させる。3つの発光素子4a、4b、4cそれぞれによって発光された光は送光レンズ5を通して所定の広がり角を持って集光される。

【0004】 受光装置2はその前面に配置された受光レンズ7と、この受光レンズ7の後方の焦点位置に配置された受光素子8と、この受光素子8に接続された増幅装置9とを有し、この増幅装置9が信号処理装置10に接続されている。そして、送光装置1の送光レンズ5により集光されたレーザ光15a、15b、15cが先行車などの対象物14に反射され、受光レンズ7を通ると、受光素子8に集光されて電気信号に変換される。この電気信号は反射信号として増幅装置9で増幅された後、信号処理装置10に入力され、この信号処理装置10で送光から受光までの遅延時間を計測することで先行車や障害物までの距離が求められる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来の距離測定装置は以上のように、発光素子4a、4b、4cを複数設け、レーザ光の照射方向を順次変更することによりレーザ光の照射範囲を広げ、こうして広げられた範囲にわたって先行車や障害物を検出する。しかしながら、このような技術では照射光を所定のビーム角に収束するための光学系も複数必要となり装置全体が大型化するとともに高価なものになるか、前述した装置のように1つのレンズでレーザ光を集光させる場合は複数の発光素子を必要とし、高価な発光素子を複数用いることにより装置全体が高価になるという問題点がある。

【0006】 この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、複数の照射光源を設けずに、1つの光学系及び照射光源でレーザ光の照射方向を切り替えることができる距離測定装置を得ることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明の請求項1に係る距離測定装置は、光を対象物に向けて発光する発光手段と、この発光手段により発光された光を所定の広がりと方向に集光するレンズと、この集光された光の対象物による反射光を受光する受光手段と、前記発光手段の発光タイミングに同期して前記レンズを発光方向を軸に回転させ、前記光の照射方向を変化させるレンズ回転装置と、前記光を発光してから前記反射光を受光するまでの伝播遅延時間を計測することにより対象物までの距離を求める処理装置とを備えたものである。

【0008】 また、この発明の請求項2に係る距離測定装置は、光を対象物に向けて発光する発光手段と、この発光手段により発光された光を所定の広がりと方向に集

3

光するレンズと、この集光された光の対象物による反射光を受光する受光手段と、前記発光手段の発光タイミングに同期して前記レンズを発光方向を軸に回転させ、前記光の照射方向を変化させるレンズ回転装置と、前記光を発光してから前記反射光を受光するまでの伝播遅延時間を計測することにより対象物までの距離を求めるとともに、前記レンズ回転装置の回転位置を検出することで照射方向を特定し、測定範囲を限定する処理装置とを備えたものである。

【0009】

【作用】この発明の請求項1に係る距離測定装置によれば、1つの照射光源である発光手段からの光がレンズを通り集光される。レンズ光の発光方向を軸にして回転させることにより、対象物を照射させる方向を切り換えることができ、これによって1つの光学系及び光源で広い範囲の測定が可能となる。

【0010】また、この発明の請求項2に係る距離測定装置によれば、1つの照射光源である発光手段からの光がレンズを通り集光される。レンズ光の発光方向を軸にして回転させることにより、対象物を照射させる方向を切り換えることができ、これによって1つの光学系及び光源で広い範囲の測定が可能となる。また、その場合の方向を特定し、照射範囲を限定することもできる。

【0011】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1はこの発明の実施例を示す距離測定装置のブロック構成図である。同図に示す距離測定装置は、例えば車両に搭載され、車両の進行方向に存在する先行車や障害物などを検出し、この先行車や障害物までの距離を測定する場合に使用されるものである。同図に示す距離測定装置は、光を送光する送光装置1Aと、この送光装置1Aから照射されたレーザ光が先行車や障害物などの対象物（図示しない）に当たって反射されてくる反射光を受光する受光装置2Aと、送光装置1Aと受光装置2Aとに接続され、レーザ光を発光させるタイミング信号を送光装置1Aに出力するとともに、受光装置2Aからの反射信号が入力される信号処理装置10Aと、信号処理装置10Aから得られた距離を表示する表示装置13とから構成される。

【0012】送光装置1Aは信号処理装置10Aに接続されたパルス波駆動装置3と、このパルス波駆動装置3に接続され、パルス波駆動装置3からの信号を受けてレーザ光を発光する発光手段である発光素子4Aと、この発光素子4Aの前面に配置され、発光素子4Aで発光されたレーザ光を所定の広がり角をもたせて集光する送光レンズ5Aと、この送光レンズ5Aをレーザ光の発光方向を軸に回転させることができるように構成されたレンズ回転部6と、このレンズ回転部6に取り付けられレンズ回転部6を回転させるモータ12と、このモータ12

4

を駆動しロータリーエンコーダ（図示しない）などにより回転角を検出できるモータ駆動装置11とで構成される。

【0013】受光装置2Aは、対象物に当たって反射されたレーザ光を集光する受光レンズ7と、この受光レンズ7の後方に設けられ、集光された反射光を受光する受光手段である受光素子8と、この受光素子8に接続され、受光素子8で検出された受光信号を増幅する増幅装置9とから構成される。

10 【0014】信号処理装置10Aは、発光信号をパルス波駆動装置3に出力してから受光信号が増幅装置9より出力されるまでの伝播遅延時間を計測し対象物までの距離を求めるとともに、発光タイミングとモータ12の回転角とを同期させる。信号処理装置10Aで求めた距離は表示装置13にて表示される。

【0015】図2はレンズ回転部6の詳細を示す断面図である。レンズ回転部6は円筒部6aに送光レンズ5Aの中心軸を所定角だけ傾けて取り付けられたもので、送光レンズ5Aは、送光レンズ5Aが図2（a）の状態に取り付けられた円筒部6aの軸を中心にして180度回転させると図2（b）の状態になる。この回転はモータ駆動装置11からの駆動信号によるモータ12の回転によって行われ、信号処理装置10Aはモータ駆動装置11からの信号によりレンズ回転部6の回転角を読み取る。尚、信号処理装置10Aは図2に示したように、送光レンズ5Aが（a）の状態となったとき、又は（b）の状態となったときを検出するようにしてもよい。信号処理装置10Aは、このレンズ回転部6の回転角に基づいて送光レンズ5Aが図2の（a）の状態と（b）の状態になったときにレーザ光を発光させるように処理し、レーザ光を発光させるタイミング信号をパルス波駆動装置3に出力する。

【0016】図3に示すように、送光レンズ5Aは、図2の（a）の状態でレーザ光を発光したとき、所定の広がり角 θ を取るよう設定されている。例えば、この広がり角 θ は 5° を取るよう設定されている。またこの時の指向角 ϕ は 1.5° となるよう設定されている。このように設定したとき、図3（a）に示すようにレーザ光が照射される。つぎに送光レンズ5Aが回転して図2の（b）の状態になったときにレーザ光を発光すると、図3（b）のように照射される。このとき送光レンズ5Aが180度回転することから指向角 ϕ は -1.5° となる。

【0017】信号処理装置10Aは上述したように、送光レンズ5Aが図2の（a）、あるいは（b）の状態であることをモータ駆動装置11から検出し、この検出がなされたときパルス波駆動装置3にパルス波を発生させ、発光素子4Aからレーザ光を照射させる。照射されたレーザ光は図3のように送光レンズ5Aを通過し集光される。このときレーザ光の照射範囲内に対象物、例え

ば先行車や障害物などが存在するとレーザ光が当たった前記対象物からの反射光を受光レンズ7で集光し、受光素子8で受けて電気信号に変換し、この電気信号を増幅装置9で増幅する。増幅装置9は増幅した電気信号を信号処理装置10Aに出力し、照射されたレーザ光を受光したことを信号処理装置10Aに知らせるための信号を出力する。信号処理装置10Aは、この信号を受けると発光タイミングから受光タイミングまでの遅延時間を計測し、対象物までの距離を演算して、表示装置13にデータを出力し、距離表示をさせる。このように、送光レンズ5Aを回転させることにより、複数の発光素子を設けることなく、安価で広い照射範囲を得ることができる。

【0018】実施例2. なお、上記実施例1では送光レンズ5Aが図2の(a)、ならびに(b)の状態を区別せずにレーザ光を発光し、受光した伝播遅延時間を計測し、距離として表示したが、送光レンズ5Aの図2における(a)、および(b)の状態をそれぞれ区別できるようにして、前記信号処理装置10Aに入力するようにすれば、図4に示すように、3つの対象物16a、16b、16cがそれぞれ図に示されたような異なる位置に存在することを区別することができる。これを以下に説明する。

【0019】図4において、送光レンズ5Aが図2の(a)の状態のときレーザ光の照射範囲は実線17aとなり、対象物16a、および対象物16cの対象物にレーザ光が当たるため、その反射光を検出することができる。また、送光レンズ5Aが図2(b)の状態のとき、照射する範囲は波線17bとなり、対象物16b、および対象物16cを検出できる。したがって、送光レンズ5Aが両レンズの状態で検出できるものは、対象物16cだけであり、その検出可能領域は実線17aと波線17bの重なった17cである。

【0020】このように検出できる領域を区分することにより、表示する距離範囲を限定することができる。例えば、測定された距離が40mまでは17a、17bのレーザ光照射範囲の全てを計測範囲として表示装置13に距離出力し表示させる。測定された距離が40m以上のとき、範囲17aと17bの両方で検出された距離のみ表示距離として表示装置13に出力し、どちらか一方しか検出できなかったときは出力しないようにすることにより、対象物が例えば前方車線幅のみにあるときにその距離を表示させるよう限定することができる。尚、以上の構成において、レンズ回転部6、モータ駆動装置11、モータ12は請求項におけるレンズ回転装置を構成している。

【0021】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明の請求項1に係る距離測定装置によれば、光を対象物に向けて発光する発光手段と、この発光手段により発光された光を所定の広がりと方向に集光するレンズと、この集光された光の対象物による反射光を受光する受光手段と、前記発光手段の発光タイミングに同期して前記レンズを発光方向を軸に回転させ、前記光の照射方向を変化させるレンズ回転装置と、前記光を発光してから前記反射光を受光するまでの伝播遅延時間を計測することにより対象物までの距離を求める処理装置とを備えたため、照射光源を複数持つ従来の距離測定器に比べて安価に構成できるという効果を奏する。

【0022】また、この発明の請求項2に係る距離測定装置によれば、光を対象物に向けて発光する発光手段と、この発光手段により発光された光を所定の広がりと方向に集光するレンズと、この集光された光の対象物による反射光を受光する受光手段と、前記発光手段の発光タイミングに同期して前記レンズを発光方向を軸に回転させ、前記光の照射方向を変化させるレンズ回転装置と、前記光を発光してから前記反射光を受光するまでの伝播遅延時間を計測することにより対象物までの距離を求めるとともに、前記レンズ回転装置の回転位置を検出することで照射方向を特定し、測定範囲を限定する処理装置とを備えたため、照射光源を複数持つ従来の距離測定器に比べ安価に構成でき、また、レンズ系を回転させることでレーザ光を掃引させることができ有効な照射範囲を確保することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1のブロック構成図である。

【図2】この発明の実施例1のレンズ状態を示す断面図である。

【図3】レンズの状態による発光状態を示す説明図である。

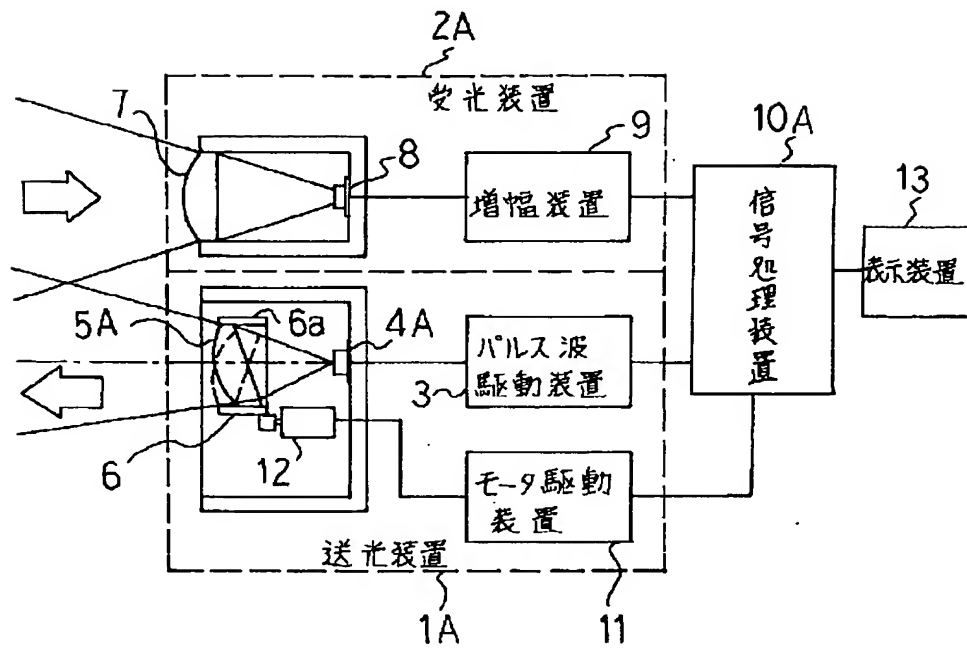
【図4】照射範囲を示す図である。

【図5】従来の距離計測装置の構成を示すブロック構成図である。

【符号の説明】

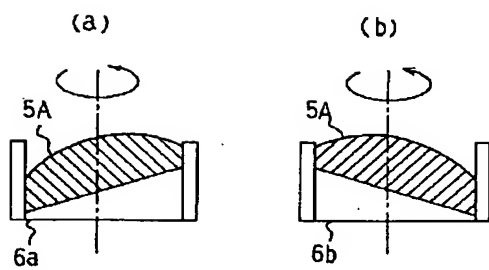
- 1 A 送光装置
- 2 A 受光装置
- 4 A 発光素子
- 5 A 送光レンズ
- 6 レンズ回転部
- 10 A 信号処理装置
- 11 モータ駆動装置
- 12 モータ

【図1】

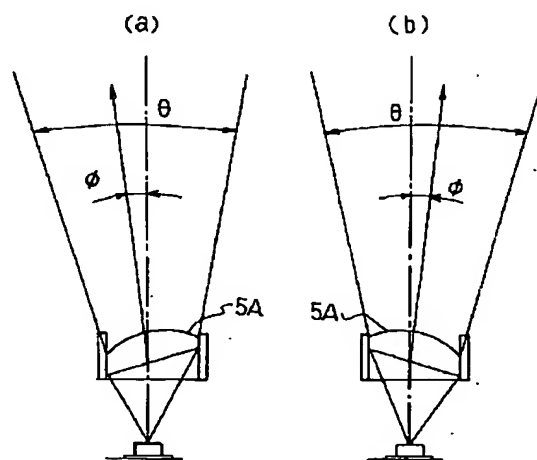


- 4A: 発光素子
 5A: 送光レンズ
 6: レンズ回転部
 8: 受光素子
 12: モータ

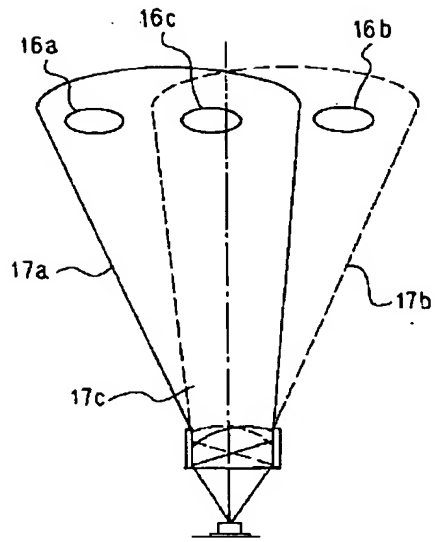
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

